

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-82622

(P2011-82622A)

(43) 公開日 平成23年4月21日(2011.4.21)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|-----------------------------|--------------|-------------|
| H04N 7/32 (2006.01) | H04N 7/137 Z | 2H059 |
| H04N 5/225 (2006.01) | H04N 5/225 Z | 2H199 |
| H04N 13/04 (2006.01) | H04N 5/225 C | 5C061 |
| G02B 27/22 (2006.01) | H04N 13/04 | 5C122 |
| G03B 35/24 (2006.01) | G02B 27/22 | 5C159 |

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

| | | | |
|-----------|------------------------------|----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2009-230874 (P2009-230874) | (71) 出願人 | 000002185 |
| (22) 出願日 | 平成21年10月2日 (2009. 10. 2) | | ソニー株式会社 |
| | | | 東京都港区港南1丁目7番1号 |
| | | (74) 代理人 | 100082131 |
| | | | 弁理士 稲本 義雄 |
| | | (74) 代理人 | 100121131 |
| | | | 弁理士 西川 孝 |
| | | (72) 発明者 | 石川 博隆 |
| | | | 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株 |
| | | | 式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 井藤 功久 |
| | | | 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株 |
| | | | 式会社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像信号処理装置、画像信号処理方法、画像表示装置、画像表示方法、プログラム、および画像表示システム

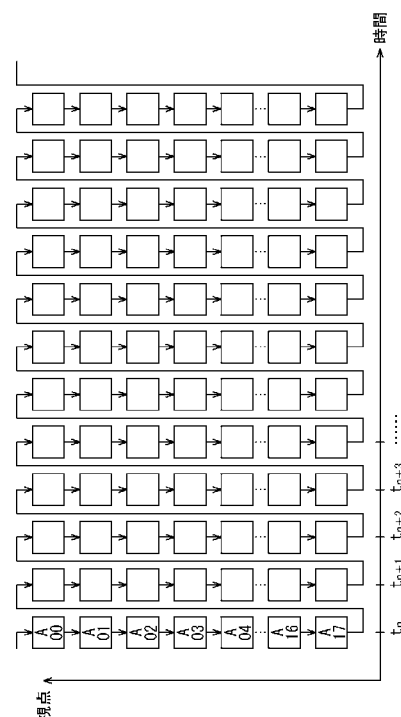
(57) 【要約】

【課題】全周囲立体画像表示装置に対して被写体の全周囲の視点画像を効率的に入力する。

【解決手段】図3は、各撮像タイミングに同時に撮像された18枚からなる全周囲の視点画像A00乃至A17を時間方向に並べる順序を示している。同時に撮像された全周囲の視点画像のそれぞれを1枚のフレームとし、その視点の違いを時間方向の違いとみなして並べると、撮像された順序でフレームが配置されている一般的な動画画像と同様に、前後する視点画像の内容が類似したものとなる。したがって、図3に示された順序で並べられた各視点画像は、一般的な動画画像と同様、フレーム内予測、およびフレーム間予測を利用した既存の符号化方式により、一般的なビデオ符号化信号に変換することができる。本発明は、全周囲立体画像表示装置などを含む3次元画像表示システムに適用することができる。

【選択図】図3

図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被写体を全周囲から見た状態の立体像を表示する画像表示装置に対して、前記被写体を中心とする円周上に複数設けられた視点にそれぞれ対応する複数の視点画像からなる全周囲の視点画像を供給する画像信号処理装置において、

入力された前記全周囲の視点画像を、それぞれに対応する視点の違いを撮像順序の違いとみなして時間方向に並べる配置手段と、

視点の違いが撮像順序の違いとみなされて時間方向に並べられた各視点画像を 1 枚のフレームとし、少なくともフレーム間予測を含む符号化方式によって前記視点画像をエンコードすることによりビデオ符号化信号を生成するエンコード手段と

を含む画像信号処理装置。

10

【請求項 2】

前記被写体の前記視点に対する相対的に動きを示すパラメータに基づき、視点の違いが撮像順序の違いとみなされて時間方向に並べられた各視点画像の相関関係が高いフレームのパターンを特定し、特定した前記パターンを通知することにより、少なくともフレーム間予測を含む符号化方式によって前記視点画像をエンコードする前記エンコード手段を制御する制御手段を

さらに含む請求項 1 に記載の画像信号処理装置。

【請求項 3】

視点の違いが撮像順序の違いとみなされて時間方向に並べられた各視点画像に基づき、前記被写体の前記視点に対する相対的に動きを示すパラメータに推定し、推定した前記パラメータを前記制御手段に通知する推定手段を

さらに含む請求項 2 に記載の画像信号処理装置。

20

【請求項 4】

被写体を全周囲から見た状態の立体像を表示する画像表示装置に対して、前記被写体を中心とする円周上に複数設けられた視点にそれぞれ対応する複数の視点画像からなる全周囲の視点画像を供給する画像信号処理装置の画像信号処理方法において、

前記画像信号処理装置による、

入力された前記全周囲の視点画像を、それぞれに対応する視点の違いを撮像順序の違いとみなして時間方向に並べる配置ステップと、

30

視点の違いが撮像順序の違いとみなされて時間方向に並べられた各視点画像を 1 枚のフレームとし、少なくともフレーム間予測を含む符号化方式によって前記視点画像をエンコードすることによりビデオ符号化信号を生成するエンコードステップと

を含む画像信号処理方法。

【請求項 5】

被写体を全周囲から見た状態の立体像を表示する画像表示装置に対して、前記被写体を中心とする円周上に複数設けられた視点にそれぞれ対応する複数の視点画像からなる全周囲の視点画像を供給する画像信号処理装置の制御用のプログラムであって、

入力された前記全周囲の視点画像を、それぞれに対応する視点の違いを撮像順序の違いとみなして時間方向に並べる配置ステップと、

40

視点の違いが撮像順序の違いとみなされて時間方向に並べられた各視点画像を 1 枚のフレームとし、少なくともフレーム間予測を含む符号化方式によって前記視点画像をエンコードすることによりビデオ符号化信号を生成するエンコードステップと

を含む処理を画像信号処理装置のコンピュータに実行させるプログラム。

【請求項 6】

被写体を中心とする円周上に複数設けられた視点にそれぞれ対応する複数の視点画像からなる全周囲の視点画像を、それぞれに対応する視点の違いを撮像順序の違いとみなして時間方向に並べる配置手段と、

視点の違いが撮像順序の違いとみなされて時間方向に並べられた各視点画像を 1 枚のフレームとし、少なくともフレーム間予測を含む符号化方式によって前記視点画像をエンコ

50

ードすることによりビデオ符号化信号を生成するエンコード手段と

を備える画像信号処理装置から入力された前記ビデオ符号化信号に基づき、前記被写体を全周囲から見た状態の立体像を表示する画像表示装置において、

前記画像信号処理装置から入力された前記ビデオ符号化信号をデコードして前記全周囲の視点画像を再生するデコード手段と、

再生された前記全周囲の視点画像をディスプレイに表示させる表示制御手段と

を含む画像表示装置。

【請求項 7】

被写体を中心とする円周上に複数設けられた視点にそれぞれ対応する複数の視点画像からなる全周囲の視点画像を、それぞれに対応する視点の違いを撮像順序の違いとみなして時間方向に並べる配置手段と、

視点の違いが撮像順序の違いとみなされて時間方向に並べられた各視点画像を 1 枚のフレームとし、少なくともフレーム間予測を含む符号化方式によって前記視点画像をエンコードすることによりビデオ符号化信号を生成するエンコード手段と

を備える画像信号処理装置から入力された前記ビデオ符号化信号に基づき、前記被写体を全周囲から見た状態の立体像を表示する画像表示装置の画像表示方法において、

画像表示装置による、

前記画像信号処理装置から入力された前記ビデオ符号化信号をデコードして前記全周囲の視点画像を再生するデコードステップと、

再生された前記全周囲の視点画像をディスプレイに表示させる表示制御ステップと

を含む画像表示方法。

【請求項 8】

被写体を中心とする円周上に複数設けられた視点にそれぞれ対応する複数の視点画像からなる全周囲の視点画像を、それぞれに対応する視点の違いを撮像順序の違いとみなして時間方向に並べる配置手段と、

視点の違いが撮像順序の違いとみなされて時間方向に並べられた各視点画像を 1 枚のフレームとし、少なくともフレーム間予測を含む符号化方式によって前記視点画像をエンコードすることによりビデオ符号化信号を生成するエンコード手段と

を備える画像信号処理装置から入力された前記ビデオ符号化信号に基づき、前記被写体を全周囲から見た状態の立体像を表示する画像表示装置の制御用のプログラムであって、

前記画像信号処理装置から入力された前記ビデオ符号化信号をデコードして前記全周囲の視点画像を再生するデコードステップと、

再生された前記全周囲の視点画像をディスプレイに表示させる表示制御ステップと

を含む処理を画像表示装置のコンピュータに実行させるプログラム。

【請求項 9】

被写体を全周囲から見た状態の立体像を表示する画像表示装置と、

前記被写体を中心とする円周上に複数設けられた視点にそれぞれ対応する複数の視点画像からなる全周囲の視点画像を前記画像表示装置に供給する画像信号処理装置とからなる画像表示システムにおいて、

前記画像信号処理装置は、

入力された前記全周囲の視点画像を、それぞれに対応する視点の違いを撮像順序の違いとみなして時間方向に並べる配置手段と、

視点の違いが撮像順序の違いとみなされて時間方向に並べられた各視点画像を 1 枚のフレームとし、少なくともフレーム間予測を含む符号化方式によりエンコードすることによりビデオ符号化信号を生成するエンコード手段と

を含み、

前記画像表示装置は、

前記画像信号処理装置から入力された前記ビデオ符号化信号をデコードして前記全周囲の視点画像を再生するデコード手段と、

再生された前記全周囲の視点画像をディスプレイに表示させる表示制御手段と

を含む

画像表示システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像信号処理装置、画像信号処理方法、画像表示装置、画像表示方法、プログラム、および画像表示システムに関し、例えば、被写体の立体像を表示させる場合に用いて好適な画像信号処理装置、画像信号処理方法、画像表示装置、画像表示方法、プログラム、および画像表示システムに関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来、テレビジョン受像機などに採用されている平面ディスプレイに立体視可能な画像を表示する技術が存在する。この技術は、例えば、ディスプレイを見る人の左右の眼の視差を利用するものがある。具体的には、例えば、同一の平面ディスプレイに左目用の画像と右目用の画像を表示し、さらに偏光フィルタなどを介することにより、左目では左目用の画像だけが、右目では右目用の画像だけが見られるようにして立体視を実現している。

【0003】

これに対し、被写体を中心とする円周上に設けた複数の視点から撮像した（または、コンピュータグラフィックスにより被写体を全周囲から見た状態を想定して生成した）視点の異なる複数の画像（以下、視点画像と称する）を用い、被写体の全周囲に亘る立体画像を表示できる全周囲立体画像表示装置が数多く提案されている（例えば、特許文献1または2参照）。

20

【0004】

これらの全周囲立体画像表示装置は、表示部が円筒形状を成しており、任意の方向から円筒形状の側面を見るユーザに対して、被写体が立体的に視認できるように映像を表示するようになされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2004-177709号公報

30

【特許文献2】特開2005-114771号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述したように、全周囲立体画像表示装置に対しては全周囲の視点画像を入力することになるので、そのデータ量は膨大となる。したがって、全周囲立体画像表示装置に対し、全周囲の視点画像をエンコードしてから入力し、全周囲立体画像表示装置においてそれをデコードして表示することが考えられる。

【0007】

しかしながら、現状においては、全周囲の視点画像を効率的にエンコードする方法が確立されていない。

40

【0008】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、被写体の全周囲の視点画像を効率的にエンコードする方法を確立することにより、全周囲立体画像表示装置に対して被写体の全周囲の視点画像を効率的に入力できるようにするものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の第1の側面である画像信号処理装置は、被写体を全周囲から見た状態の立体像を表示する画像表示装置に対して、前記被写体を中心とする円周上に複数設けられた視点にそれぞれ対応する複数の視点画像からなる全周囲の視点画像を供給する画像信号処理装

50

置において、入力された前記全周囲の視点画像を、それぞれに対応する視点の違いを撮像順序の違いとみなして時間方向に並べる配置手段と、視点の違いが撮像順序の違いとみなされて時間方向に並べられた各視点画像を1枚のフレームとし、少なくともフレーム間予測を含む符号化方式によって前記視点画像をエンコードすることによりビデオ符号化信号を生成するエンコード手段とを含む。

【0010】

本発明の第1の側面である画像信号処理装置は、前記被写体の前記視点に対する相対的に動きを示すパラメータに基づき、視点の違いが撮像順序の違いとみなされて時間方向に並べられた各視点画像の相関関係が高いフレームのパターンを特定し、特定した前記パターンを通知することにより、少なくともフレーム間予測を含む符号化方式によって前記視点画像をエンコードする前記エンコード手段を制御する制御手段をさらに含むことができる。

10

【0011】

本発明の第1の側面である画像信号処理装置は、視点の違いが撮像順序の違いとみなされて時間方向に並べられた各視点画像に基づき、前記被写体の前記視点に対する相対的に動きを示すパラメータに推定し、推定した前記パラメータを前記制御手段に通知する推定手段をさらに含むことができる。

【0012】

本発明の第1の側面である画像信号処理方法は、被写体を全周囲から見た状態の立体像を表示する画像表示装置に対して、前記被写体を中心とする円周上に複数設けられた視点にそれぞれ対応する複数の視点画像からなる全周囲の視点画像を供給する画像信号処理装置の画像信号処理方法において、前記画像信号処理装置による、入力された前記全周囲の視点画像を、それぞれに対応する視点の違いを撮像順序の違いとみなして時間方向に並べる配置ステップと、視点の違いが撮像順序の違いとみなされて時間方向に並べられた各視点画像を1枚のフレームとし、少なくともフレーム間予測を含む符号化方式によって前記視点画像をエンコードすることによりビデオ符号化信号を生成するエンコードステップとを含む。

20

【0013】

本発明の第1の側面であるプログラムは、被写体を全周囲から見た状態の立体像を表示する画像表示装置に対して、前記被写体を中心とする円周上に複数設けられた視点にそれぞれ対応する複数の視点画像からなる全周囲の視点画像を供給する画像信号処理装置の制御用のプログラムであって、入力された前記全周囲の視点画像を、それぞれに対応する視点の違いを撮像順序の違いとみなして時間方向に並べる配置ステップと、視点の違いが撮像順序の違いとみなされて時間方向に並べられた各視点画像を1枚のフレームとし、少なくともフレーム間予測を含む符号化方式によって前記視点画像をエンコードすることによりビデオ符号化信号を生成するエンコードステップとを含む処理を画像信号処理装置のコンピュータに実行させる。

30

【0014】

本発明の第1の側面においては、入力された全周囲の視点画像が、それぞれに対応する視点の違いが撮像順序の違いとみなされて時間方向に並べられ、並べられた各視点画像が1枚のフレームとされ、少なくともフレーム間予測を含む符号化方式によって視点画像が符号化されることによりビデオ符号化信号が生成される。

40

【0015】

本発明の第2の側面である画像表示装置は、被写体を中心とする円周上に複数設けられた視点にそれぞれ対応する複数の視点画像からなる全周囲の視点画像を、それぞれに対応する視点の違いを撮像順序の違いとみなして時間方向に並べる配置手段と、視点の違いが撮像順序の違いとみなされて時間方向に並べられた各視点画像を1枚のフレームとし、少なくともフレーム間予測を含む符号化方式によって前記視点画像をエンコードすることによりビデオ符号化信号を生成するエンコード手段とを備える画像信号処理装置から入力された前記ビデオ符号化信号に基づき、前記被写体を全周囲から見た状態の立体像を表示す

50

る画像表示装置において、前記画像信号処理装置から入力された前記ビデオ符号化信号をデコードして前記全周囲の視点画像を再生するデコード手段と、再生された前記全周囲の視点画像をディスプレイに表示させる表示制御手段とを含む。

【0016】

本発明の第2の側面である画像表示方法は、被写体を中心とする円周上に複数設けられた視点にそれぞれ対応する複数の視点画像からなる全周囲の視点画像を、それぞれに対応する視点の違いを撮像順序の違いとみなして時間方向に並べる配置手段と、視点の違いが撮像順序の違いとみなされて時間方向に並べられた各視点画像を1枚のフレームとし、少なくともフレーム間予測を含む符号化方式によって前記視点画像をエンコードすることによりビデオ符号化信号を生成するエンコード手段とを備える画像信号処理装置から入力された前記ビデオ符号化信号に基づき、前記被写体を全周囲から見た状態の立体像を表示する画像表示装置の画像表示方法において、画像表示装置による、前記画像信号処理装置から入力された前記ビデオ符号化信号をデコードして前記全周囲の視点画像を再生するデコードステップと、再生された前記全周囲の視点画像をディスプレイに表示させる表示制御ステップとを含む。

10

【0017】

本発明の第2の側面であるプログラムは、被写体を中心とする円周上に複数設けられた視点にそれぞれ対応する複数の視点画像からなる全周囲の視点画像を、それぞれに対応する視点の違いを撮像順序の違いとみなして時間方向に並べる配置手段と、視点の違いが撮像順序の違いとみなされて時間方向に並べられた各視点画像を1枚のフレームとし、少なくともフレーム間予測を含む符号化方式によって前記視点画像をエンコードすることによりビデオ符号化信号を生成するエンコード手段とを備える画像信号処理装置から入力された前記ビデオ符号化信号に基づき、前記被写体を全周囲から見た状態の立体像を表示する画像表示装置の制御用のプログラムであって、前記画像信号処理装置から入力された前記ビデオ符号化信号をデコードして前記全周囲の視点画像を再生するデコードステップと、再生された前記全周囲の視点画像をディスプレイに表示させる表示制御ステップとを含む処理を画像表示装置のコンピュータに実行させる。

20

【0018】

本発明の第2の側面においては、画像信号処理装置から入力されたビデオ符号化信号がデコードされて全周囲の視点画像が再生され、再生された前記全周囲の視点画像がディスプレイに表示される。

30

【0019】

本発明の第3の側面である画像表示システムは、被写体を全周囲から見た状態の立体像を表示する画像表示装置と、前記被写体を中心とする円周上に複数設けられた視点にそれぞれ対応する複数の視点画像からなる全周囲の視点画像を前記画像表示装置に供給する画像信号処理装置とからなる画像表示システムにおいて、前記画像信号処理装置が、入力された前記全周囲の視点画像を、それぞれに対応する視点の違いを撮像順序の違いとみなして時間方向に並べる配置手段と、視点の違いが撮像順序の違いとみなされて時間方向に並べられた各視点画像を1枚のフレームとし、少なくともフレーム間予測を含む符号化方式によりエンコードすることによりビデオ符号化信号を生成するエンコード手段とを含み、前記画像表示装置が、前記画像信号処理装置から入力された前記ビデオ符号化信号をデコードして前記全周囲の視点画像を再生するデコード手段と、再生された前記全周囲の視点画像をディスプレイに表示させる表示制御手段とを含む。

40

【0020】

本発明の第3の側面においては、画像信号処理装置により、入力された全周囲の視点画像が、それぞれに対応する視点の違いが撮像順序の違いとみなされて時間方向に並べられ、並べられた各視点画像が1枚のフレームとされ、少なくともフレーム間予測を含む符号化方式によって視点画像が符号化されることによりビデオ符号化信号が生成される。また、画像表示装置により、画像信号処理装置から入力されたビデオ符号化信号がデコードされて全周囲の視点画像が再生され、再生された前記全周囲の視点画像がディスプレイに表

50

示される。

【発明の効果】

【0021】

本発明の第1の側面によれば、画像表示装置に対して被写体の全周囲の視点画像を効率的に入力することができる。

【0022】

本発明の第2の側面によれば、被写体の全周囲の視点画像が効率的に符号化されているビデオ符号化信号に基づいて、被写体を全周囲から見た状態の立体像として表示することができる。

【0023】

本発明の第3の側面によれば、画像表示装置に対して被写体の全周囲の視点画像を効率的に入力し、被写体を全周囲から見た状態の立体像として表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明を適用した3次元画像表示システムの構成例を示すブロック図である。

【図2】全周囲の視点画像を18枚で構成した場合を説明する図である。

【図3】全周囲の視点画像を時間方向に並べる順序を示す図である。

【図4】被写体自身の回転速度に応じた第1の相関パターンを示す図である。

【図5】被写体自身の回転速度に応じた第2の相関パターンを示す図である。

【図6】被写体自身の回転速度に応じた第3の相関パターンを示す図である。

【図7】相関が高い視点画像の探索方法を説明するための図である。

【図8】相関が高い視点画像の探索方法を説明するための図である。

【図9】相関が高い視点画像の探索方法を説明するための図である。

【図10】図1の画像信号処理装置の構成例を示すブロック図である。

【図11】画像信号処理装置によるビデオ符号化信号を説明するフローチャートである。

【図12】図1の全周囲立体画像表示装置の構成例を示すブロック図である。

【図13】コンピュータの構成例を示すプログラムである。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、発明を実施するための最良の形態（以下、実施の形態と称する）について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0026】

[3次元画像表示システムの構成例]

図1は、本発明を適用した3次元画像表示システムの構成例を示している。この3次元画像表示システム10は、画像信号処理装置20、全周囲立体画像表示装置30、および平面ディスプレイ40から構成される。

【0027】

画像信号処理装置20は、外部から入力される全周囲の視点画像をその視点の違いを撮像順序の違いとみなし、撮像順序に従って視点画像を並べ、各視点画像をそれぞれ1枚のフレームとみなしてエンコードし、その結果得られるビデオ符号化信号を全周囲立体画像表示装置30に出力する。

【0028】

全周囲立体画像表示装置30は、複数のスリット32が設けられた円筒部31に表示部54（図12）が内蔵されて構成される。全周囲立体画像表示装置30は、画像信号処理装置20から入力されるビデオ符号化信号をデコードし、その結果得られる全周囲の視点画像を所定の順序で表示部54に表示する。このとき、円筒部31は回転駆動される。任意の方向から円筒部31の側面を見るユーザは、スリット32を介して表示部54の映像を漏れ見ることになり、これによりユーザは被写体の全周囲に亘る立体像を視認することができる。

【0029】

10

20

30

40

50

さらに、全周囲立体画像表示装置 30 は、ビデオ符号化信号のデコード結果として得られる全周囲の視点画像を平面ディスプレイ 40 に供給する。なお、全周囲立体画像表示装置 30 から平面ディスプレイ 40 に対して、ビデオ符号化信号を供給し、平面ディスプレイ 40 においてそれをデコードするようにしてもよい。

【0030】

なお、この全周囲立体画像表示装置 30 には、特願 2008 - 317522 として本出願人が提案済みの全周囲立体画像表示装置を適用することができる。

【0031】

平面ディスプレイ 40 は、全周囲立体画像表示装置 30 を介して画像信号処理装置 20 から入力される全周囲の視点画像を表示する。

【0032】

[全周囲の視点画像の説明]

図 2 は、被写体を中心とする円周上を 18 等分して 18 か所の視点を設定し、各視点から被写体を同時に撮像して視点画像を得る場合を示している。なお、実際に被写体を撮像するのではなく、CG (コンピュータグラフィックス) などにより、各視点から被写体を同時に見た状態を想定して視点画像を生成するようにしてもよい。

【0033】

同図の場合、1 回の撮像タイミング毎に 18 枚の視点画像が得られる。ここで、所定の位置 (例えば、被写体を正面) を基準としてそこから見た視点画像を A00 とし、以降、視点を 20° おきにずらして得られる視点画像を A01, A02, ... A17 とする。

【0034】

なお、被写体の全周囲に設ける視点の数、換言すれば、視点画像の枚数は 18 に限られるものではなく、より少なくしたり、より多くしたりしてもよい。ただし、この数が多ければ多いほど、被写体の立体像が滑らかに表示することができる。

【0035】

[全周囲の視点画像を時間方向に並べる順序]

図 3 は、各撮像タイミングに同時に撮像された 18 枚からなる全周囲の視点画像 A00 乃至 A17 を時間方向に並べる順序を示している。以下、撮像タイミング t_n に同時に撮像された 18 枚の視点画像 A00 t_n 乃至 A17 t_n と称し、撮像タイミング t_{n+1} 以降に同時に撮像された 18 枚の視点画像 A00 t_{n+1} 乃至 A17 t_{n+1} などと称する。

【0036】

すなわち、撮像タイミング t_n に同時に撮像された 18 枚の視点画像 A00 t_n 乃至 A17 t_n のそれぞれを 1 枚のフレームとし、その視点の違いを撮影順序の違いとみなして視点画像 A00 t_n , A01 t_n , ..., A16 t_n , A17 t_n の順序に並べる。これに続けて、視点画像 A00 t_{n+1} , A01 t_{n+1} , ..., A16 t_{n+1} , A17 t_{n+1} の順序に並べる。以降においても同様とする。

【0037】

このように、同時に撮像された全周囲の視点画像のそれぞれを 1 枚のフレームとし、その視点の違いを撮像順序の違いとみなして並べると、撮像された順序でフレームが配置されている一般的な動画像と同様に、前後する視点画像の内容が類似したものとなる。また、視点画像 A17 t_n と視点画像 A00 t_{n+1} のように撮像タイミングが異なっても、その間隔が短ければ、画像の内容が類似したものとなる。

【0038】

したがって、図 3 に示された順序で並べられた各視点画像は、一般的な動画像と同様、フレーム内予測、およびフレーム間予測を利用した既存の符号化方式 (例えば、MPEG2 方式、H264 など) により、一般的なビデオ符号化信号に変換することができる。

【0039】

ただし、視点の数を増やして全周囲の視点画像の枚数が増加した場合、得られるビデオ符号化信号のフレームレートが増加してしまい、エンコード処理およびデコード処理の負荷が大きくなってしまう。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 0 】

そのような場合、エンコード処理に際して視点画像を間引いてエンコードし、デコード後に間引いた視点画像を補間により生成するようにしてもよい。

【 0 0 4 1 】

あるいは、エンコード処理およびデコード処理をそれぞれ複数のチャンネルに分けて並行して処理できるようであれば、全周囲の視点画像を複数チャンネルに分割して処理するようにしてもよい。この場合、視点画像の圧縮率は低下するが、処理の高速化が期待できる。

【 0 0 4 2 】

上述したように、図 3 に示されたように全周囲の視点画像を並べれば、既存の符号化方式により、一般的なビデオ符号化信号に変換することができる。

【 0 0 4 3 】

ただし、被写体が相対的に回転運動をしている場合、撮像タイミングが異なる視点画像どうしの相関関係を利用して、より圧縮率が高くなるようにエンコードすることができる。

【 0 0 4 4 】

[被写体が相対的に回転した場合の相関パターン]

図 4 は、撮像タイミング t_n と t_{n+1} の間に 1 視点間（いまの場合、 20° ）だけ被写体が相対的に回転する速度で右方向に回転している場合に対応する第 1 の相関パターンを示している。

【 0 0 4 5 】

この場合、同図に矢印で示すように、視点画像 $A_{00}t_n$ と視点画像 $A_{17}t_{n+1}$ 、視点画像 $A_{01}t_n$ と視点画像 $A_{00}t_{n+1}$ 、視点画像 $A_{02}t_n$ と視点画像 $A_{01}t_{n+1}$ 、 \dots の組み合わせの相関が高いので、相関が高いフレームを利用したフレーム間予測を利用して符号化を行う。

【 0 0 4 6 】

図 5 は、被写体が相対的に撮像タイミング t_n と t_{n+1} の間に 1 視点間（いまの場合、 20° ）だけ回転する速度で左方向に回転している場合に対応する第 2 の相関パターンを示している。

【 0 0 4 7 】

この場合、同図に矢印で示すように、視点画像 $A_{00}t_n$ と視点画像 $A_{01}t_{n+1}$ 、視点画像 $A_{01}t_n$ と視点画像 $A_{02}t_{n+1}$ 、視点画像 $A_{03}t_n$ と視点画像 $A_{04}t_{n+1}$ 、 \dots の組み合わせの相関が高いので、相関が高いフレームを利用したフレーム間予測を利用して符号化を行う。

【 0 0 4 8 】

図 6 は、被写体が相対的に撮像タイミング t_n と t_{n+1} の間に 2 視点間（いまの場合、 40° ）だけ回転する速度で右方向に回転している場合に対応する第 3 の相関パターンを示している。

【 0 0 4 9 】

この場合、同図に矢印で示すように、視点画像 $A_{00}t_n$ と視点画像 $A_{16}t_{n+1}$ 、視点画像 $A_{01}t_n$ と視点画像 $A_{17}t_{n+1}$ 、視点画像 $A_{02}t_n$ と視点画像 $A_{00}t_{n+1}$ 、 \dots の組み合わせの相関が高いので、相関が高いフレームを利用したフレーム間予測を利用して符号化を行う。

【 0 0 5 0 】

なお、被写体の相対的な回転速度とその回転方向を示すパラメータが取得できる場合（例えば、視点画像を CG によって生成している場合など）には、取得したパラメータに基づいて、例えば、図 4 乃至図 6 に示されたように相関パターンを特定して符号化を行う。

【 0 0 5 1 】

[相関が高い視点画像の探索方法]

次に、被写体自身の回転速度とその回転方向を示すパラメータを取得できない場合に相

10

20

30

40

50

関が高い視点画像の探索する方法について説明する。

【 0 0 5 2 】

被写体自身の回転速度とその回転方向を示すパラメータを取得できない場合には、特定の視点画像について撮像タイミングが異なる他の視点画像と比較して相関が高いものを探索する。さらに、特定の視点画像と探索された視点画像の組み合わせに基づいて、被写体自身の回転速度とその回転方向を示すパラメータを推定し、推定したパラメータに基づいて、例えば、図 4 乃至図 6 に示されたように、相関パターンを特定して符号化を行う。

【 0 0 5 3 】

具体的には、図 7 に示すように、撮像タイミング t_n の視点画像 A_{t_n} に注目し、図 8 に示すように、撮像タイミング t_{n+1} の視点画像 $A_{t_{n+1}}$ と視点が近い数枚の視点画像と視点画像 A_{t_n} とをそれぞれ比較する。そして、両者の差分が最小となるものを相関が高いものとして特定する。図 8 に示すように、視点画像 $A_{t_{n+1}}$ に対しては視点画像 $A_{t_n - 2}$ が最も相関が高いと特定された場合、被写体が相対的に撮像タイミング t_n と t_{n+1} の間に 2 視点間だけ回転する速度で右方向に回転していると推定される。この場合、図 9 に示すように、相関パターンが特定されて符号化が行われる。

【 0 0 5 4 】

[画像信号処理装置 20 の構成例と動作]

次に、3次元画像表示システム 10 を構成する画像信号処理装置 20 の詳細な構成例について説明する。

【 0 0 5 5 】

図 10 は、画像信号処理装置 20 の詳細な構成例を示している。画像信号処理装置 20 は、視点画像バッファ 21、探索部 22、エンコード制御部 23、およびエンコーダ 24 から構成される。

【 0 0 5 6 】

画像信号処理装置 20 には、外部から全周囲の視点画像が入力される。また、画像信号処理装置 20 には、撮像時の被写体自身の回転速度とその回転方向を示すパラメータが供給される。ただし、当該パラメータが供給されないこともある。

【 0 0 5 7 】

視点画像バッファ 21 は、外部から順次入力される全周囲の視点画像をバッファリングしつつ、図 3 に示されたように、各撮像タイミングに同時に撮像された全周囲の視点画像を、それぞれの視点の違いを撮像順序の違いとみなして時間方向に並べる。

【 0 0 5 8 】

探索部 22 は、撮像時の被写体自身の回転速度とその回転方向を示すパラメータが供給されない場合、図 7 および図 8 を用いて上述した方法により、被写体自身の回転速度および回転方向のパラメータを動的に推定してエンコード制御部 23 に出力する。

【 0 0 5 9 】

エンコード制御部 23 は、外部から入力されるか、または探索部 22 から入力される被写体自身の回転速度および回転方向のパラメータに基づいて、エンコーダ 24 によるエンコード処理を動的に制御する。具体的には、入力された当該パラメータに応じ、相関関係が高い視点画像の組み合わせ（相関パターン）をエンコーダ 24 に通知して、フレーム間予測に基づく視点画像の符号化を実行させる。

【 0 0 6 0 】

エンコーダ 24 は、エンコード制御部 23 からの制御に従い、視点画像バッファ 21 にバッファリグされて並べ変えられている視点画像を時系列に配置されているフレームとみなしてエンコードし、その結果得られるビデオ符号化信号を後段に出力する。

【 0 0 6 1 】

なお、探索部 22 およびエンコード制御部 23 を省略し、エンコーダ 24 にて既存の符号化方式により視点画像をエンコードするようにしてもよい。

【 0 0 6 2 】

次に、図 11 は、画像信号処理装置 20 によるビデオ符号化信号生成処理を説明するフ

10

20

30

40

50

ローチャートである。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 1 において、画像信号処理装置 2 0 は、外部から全周囲の視点画像を取得する。取得した全周囲の視点画像は視点画像バッファ 2 1 に入力される。ステップ S 2 において、視点画像バッファ 2 1 は、外部から入力された全周囲の視点画像をバッファリングしつつ、図 3 に示されたように、各撮像タイミングに同時に撮像された全周囲の視点画像を時間方向に並べる。

【 0 0 6 4 】

ステップ S 3 において、探索部 2 2 は、視点画像バッファ 2 1 にバッファリングされている画像を参照し、図 7 および図 8 を用いて上述した方法により、被写体自身の回転速度および回転方向のパラメータを推定してエンコード制御部 2 3 に出力する。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 4 において、エンコーダ 2 4 は、エンコード制御部 2 3 からの制御に従い、視点画像バッファ 2 1 にバッファリングされて並べ変えられている視点画像を時系列に配置されているフレームとみなしてエンコードし、その結果得られるビデオ符号化信号を後段に出力する。

【 0 0 6 6 】

以上説明したように、ビデオ符号化信号生成処理によれば、被写体の全周囲画像を時系列に配置されたフレームとみなしてエンコードし、ビデオ符号化信号として効率的に後段に供給することができる。

【 0 0 6 7 】

[全周囲立体画像表示装置 3 0 の構成例と動作]

次に、図 1 2 は、画像信号処理装置 2 0 からビデオ符号化信号が入力される全周囲立体画像表示装置 3 0 の構成例を示している。

【 0 0 6 8 】

全周囲立体画像表示装置 3 0 は、デコーダ 5 1、視点画像バッファ 5 2、表示制御部 5 3、および表示部 5 4 から構成される。

【 0 0 6 9 】

デコーダ 5 1 は、前段の画像信号処理装置 3 0 から入力されるビデオ符号化信号をデコードし、その結果得られる視点画像を視点画像バッファ 5 2 に出力する。視点画像バッファ 5 2 は、デコーダ 5 1 から入力される視点画像をバッファリングする。

【 0 0 7 0 】

表示制御部 5 3 は、視点画像バッファ 5 2 にバッファリングされている各視点画像を所定の順序に従って読み出して表示部 5 4 に表示させる。

【 0 0 7 1 】

全周囲立体画像表示装置 3 0 においては、前段の画像信号処理装置 3 0 からビデオ符号化信号が入力され、これがデコーダ 5 1 によってデコードされ、その結果得られる視点画像が視点画像バッファ 5 2 にバッファリングされる。そして、バッファリングされた視点画像が所定の順序で読み出されて表示部 5 4 に表示される。

【 0 0 7 2 】

ところで、上述した画像信号処理装置 2 0 または全周囲立体画像表示装置 3 0 の一連の処理は、ハードウェアにより実行することもできるし、ソフトウェアにより実行することもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行する場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどに、プログラム記録媒体からインストールされる。

【 0 0 7 3 】

図 1 3 は、上述した一連の処理をプログラムにより実行するコンピュータのハードウェアの構成例を示すブロック図である。

【 0 0 7 4 】

このコンピュータ 100 において、CPU (Central Processing Unit) 101, ROM (Read Only Memory) 102, RAM (Random Access Memory) 103 は、バス 104 により相互に接続されている。

【0075】

バス 104 には、さらに、入出力インタフェース 105 が接続されている。入出力インタフェース 105 には、キーボード、マウス、マイクロホンなどよりなる入力部 106、ディスプレイ、スピーカなどよりなる出力部 107、ハードディスクや不揮発性のメモリなどよりなる記憶部 108、ネットワークインタフェースなどよりなる通信部 109、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、或いは半導体メモリなどのリムーバブルメディア 111 を駆動するドライブ 110 が接続されている。

10

【0076】

以上のように構成されるコンピュータでは、CPU 101 が、例えば、記憶部 108 に記憶されているプログラムを、入出力インタフェース 105 およびバス 104 を介して、RAM 103 にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。

【0077】

なお、コンピュータが実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであっても良いし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであっても良い。

【0078】

また、プログラムは、1 台のコンピュータにより処理されるものであってもよいし、複数のコンピュータによって分散処理されるものであってもよい。さらに、プログラムは、遠方のコンピュータに転送されて実行されるものであってもよい。

20

【0079】

また、本明細書において、システムとは、複数の装置により構成される装置全体を表すものである。

【0080】

なお、本発明の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

【符号の説明】

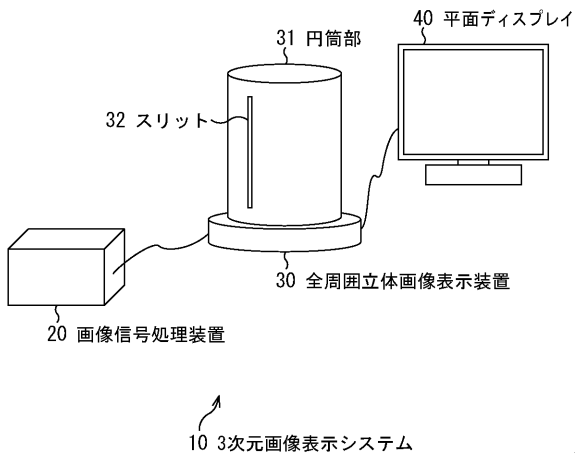
【0081】

10 3次元画像表示システム, 20 画像信号処理装置, 21 視点画像バッファ, 22 探索部, 23 エンコード制御部, 24 エンコーダ, 30 全周囲立体画像表示装置, 40 平面ディスプレイ, 51 デコーダ, 52 視点画像バッファ, 53 表示制御部, 54 表示部, 100 コンピュータ, 101 CPU

30

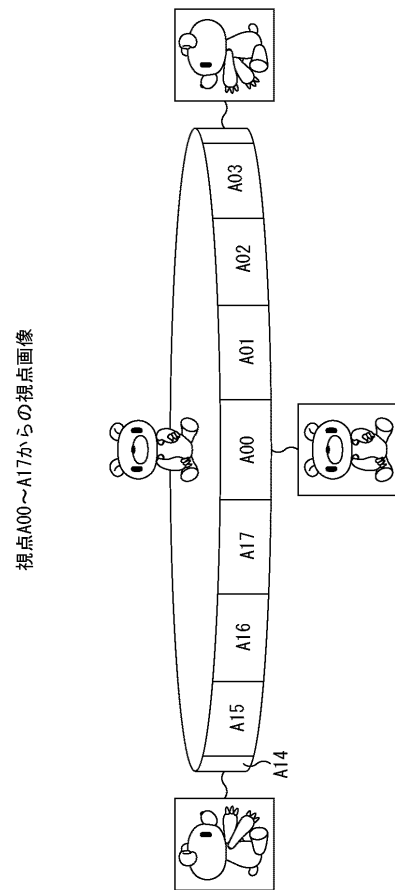
【図 1】

図1



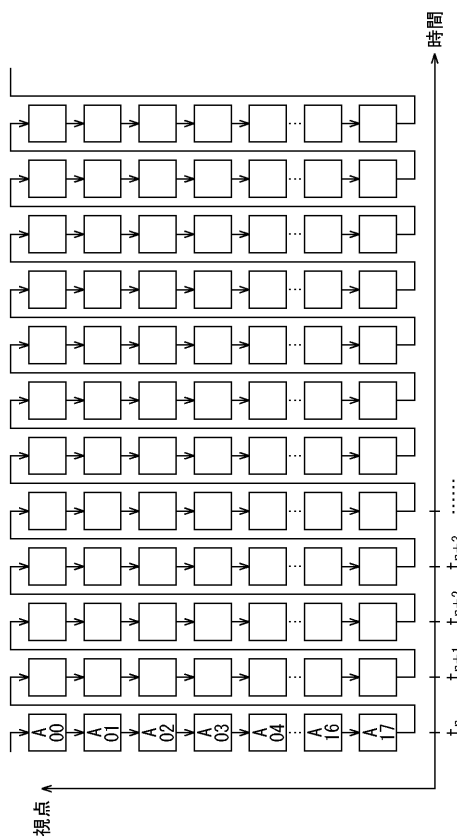
【図 2】

図2



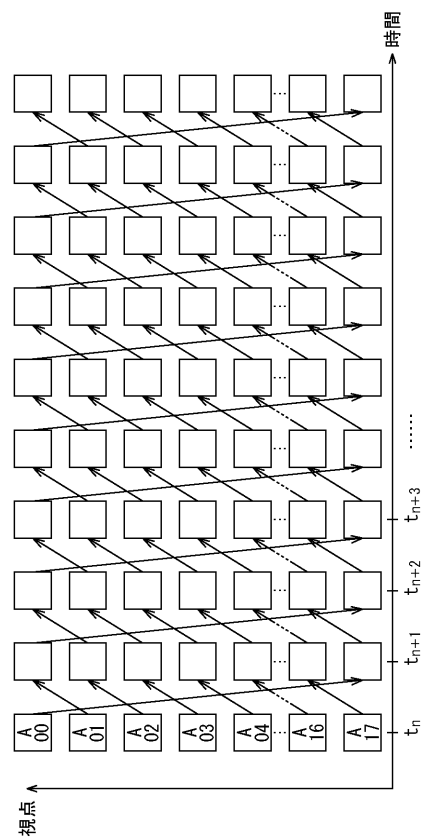
【図 3】

図3



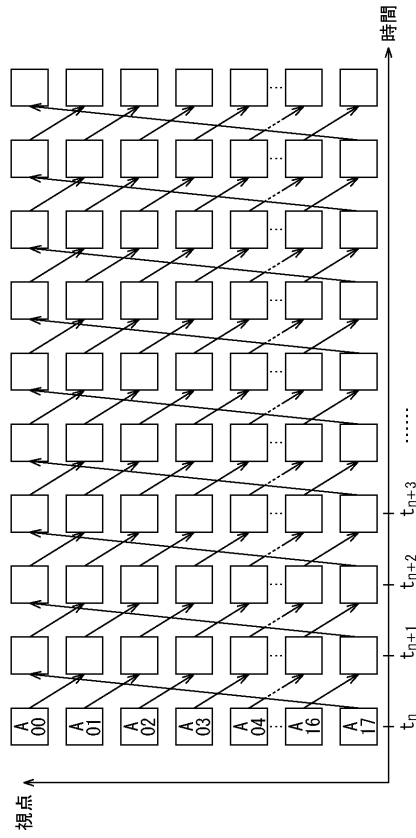
【図 4】

図4



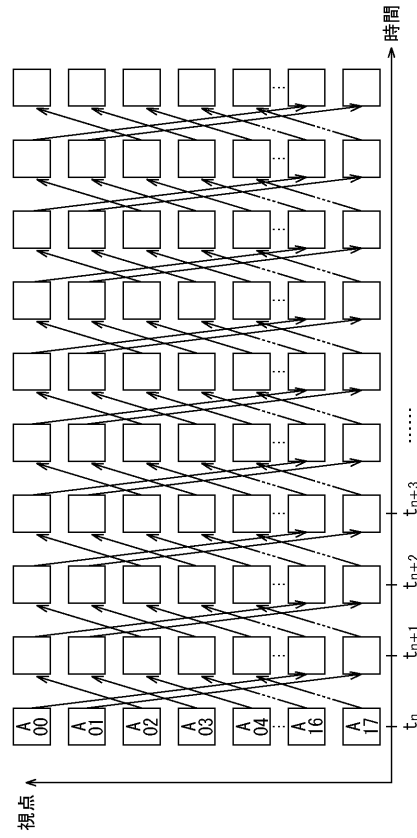
【図 5】

図5



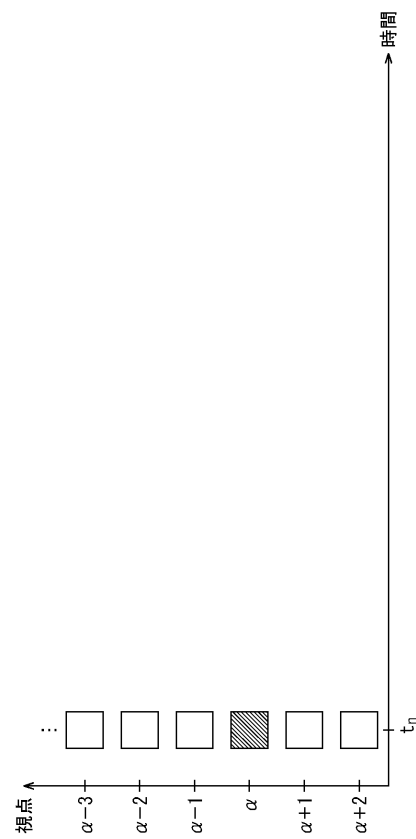
【図 6】

図6



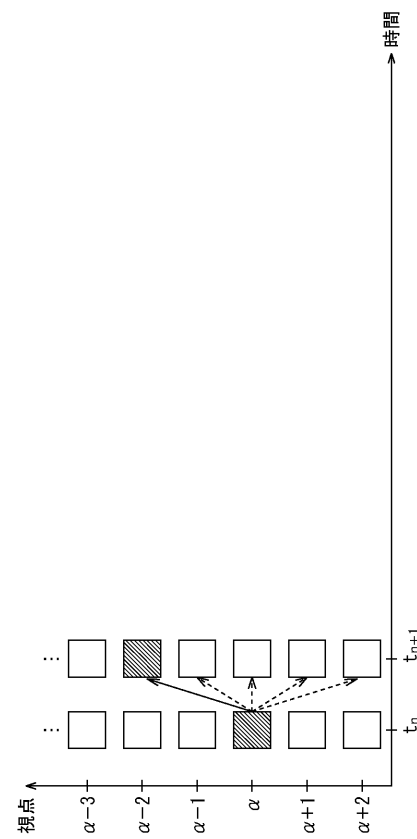
【図 7】

図7

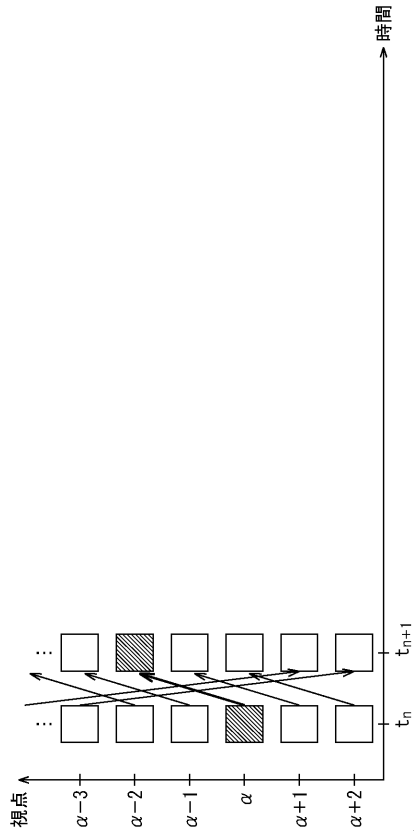


【図 8】

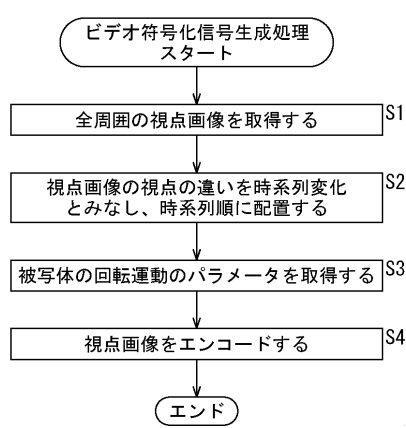
図8



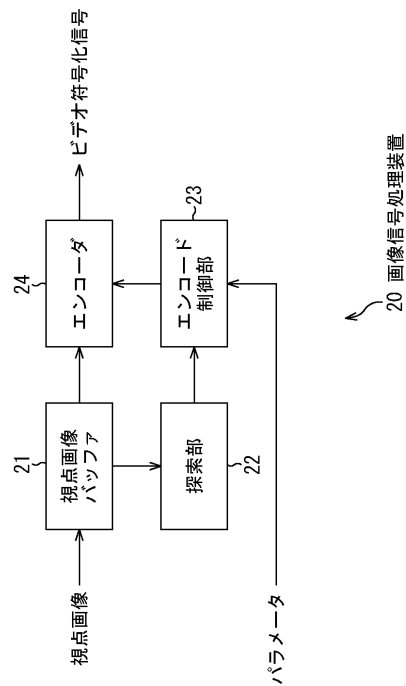
【図 9】
図9



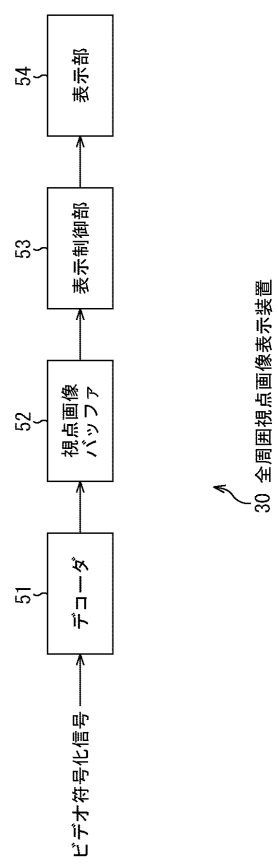
【図 1 1】
図11



【図 1 0】
図10

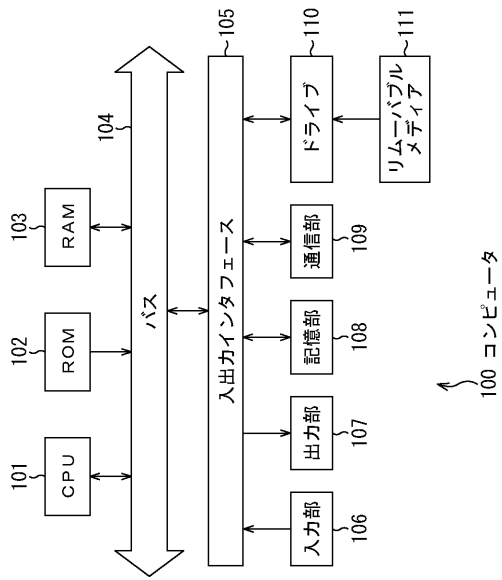


【図 1 2】
図12



【図 13】

図13



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 3 B 35/24

(72)発明者 安永 裕明

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

F ターム(参考) 2H059 AA10 AA32 AA38

2H199 BA25 BB08 BB46 BB66

5C061 AA06 AA29 AB12 AB14

5C122 DA04 EA42 FA03 FA04 FK21 HA40 HA63

5C159 MA05 MA16 PP03 PP04 PP13 RC11 SS26 TA30 TB04 TC03

TD02 UA02